

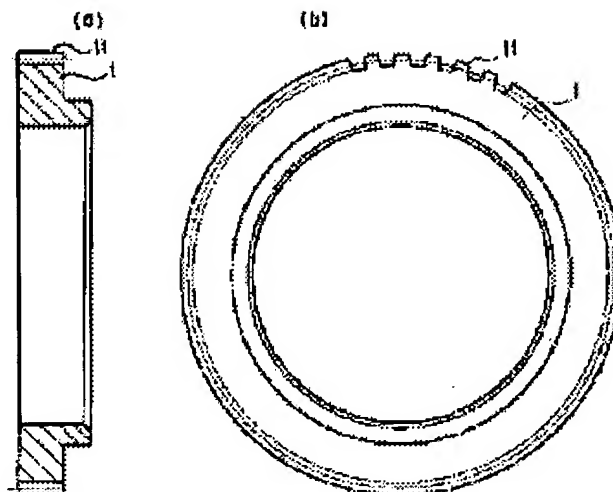
SENSOR ROTOR

Patent number: JP2001033470
Publication date: 2001-02-09
Inventor: SADA KUNIHISA; MORITA SATSUO; ETO SHUICHI
Applicant: KUBOTA TEKKOSHO:KK
Classification:
- international: G01P3/488; B60T8/00; G01D5/245
- european:
Application number: JP19990206570 19990721
Priority number(s):

Abstract of JP2001033470

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve functions as a sensor rotor and to reduce costs.

SOLUTION: In a sensor rotor 1 that has a number of recesses and projections on a circumferential surface and is used by rotating the circumferential surface against a sensor, the chemical constituent of a configuration material is C: 2.7-3.9, Si: 3.3-4.8, Mn: 0.3-1.2, P \leq 0.1, S \leq 0.1, Mo: 0.1-1.5, Mg: 0.01-0.1, at least one of Ce and LA ranges from 0.01 to 0.1, and the remainder is made of Fe, spherical graphite cast iron has carbon equivalent weight of (C.E) \geq 4.3, and zinc chrome acid compound coating treatment is made to the surface.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-33470

(P2001-33470A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 1 P	3/488	G 0 1 P 3/488	Z 2 F 0 7 7
B 6 0 T	8/00	B 6 0 T 8/00	A 3 D 0 4 6
G 0 1 D	5/245	G 0 1 D 5/245	V
			B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-206570

(22)出願日 平成11年7月21日(1999.7.21)

(71)出願人 392008437

株式会社久保田鉄工所

広島県広島市安芸区中野1丁目6番1号

(72)発明者 佐田 邦寿

広島県広島市安芸区中野一丁目6番1号

株式会社久保田鉄工所内

(72)発明者 森田 佐津男

広島県広島市安芸区中野一丁目6番1号

株式会社久保田鉄工所内

(74)代理人 100073818

弁理士 浜本 忠 (外2名)

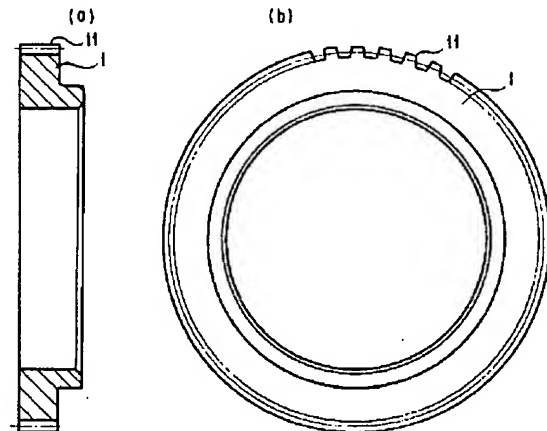
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センサロータ

(57)【要約】

【課題】 センサロータとしての機能向上とコストダウンを図る。

【解決手段】 円周面に多数の凹凸を有し、この円周面をセンサに対向させて回転して用いるセンサロータ1において、構成材料の化学成分が、重量%で、C:2.7~3.9、Si:3.3~4.8、Mn:0.3~1.2、P≤0.1、S≤0.1、Mo:0.1~1.5、Mg:0.01~0.1、Ce及びLaの少なくとも一方が0.01~0.1、残りFeからなり、炭素当量(C・E)≥4.3の球状黒鉛鋳鉄で、表面に亜鉛クロム酸複合皮膜処理を施した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円周面に多数の凹凸を有し、この円周面をセンサに対向させて回転して用いるセンサロータにおいて、

構成材料の化学成分が、重量%で、C: 2.7~3.

9、Si: 3.3~4.8、Mn: 0.3~1.2、 $P \leq 0.1$ 、 $S \leq 0.1$ 、Mo: 0.1~1.5、Mg: 0.01~0.1、Ce及びLaの少なくとも一方が0.01~0.1、残りFeからなり、炭素当量(C・E) ≥ 4.3 の球状黒鉛鋳鉄で、表面に亜鉛クロム酸複合皮膜処理を施したことを特徴とするセンサロータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円周面に多数の凹凸を有し、この円周面をセンサに対向させて回転して用いるセンサロータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種のセンサロータとしては、例えば自動車のアンチロックブレーキシステム（以下ABSと略称する）の構成要素の1つとして用いられるものがある。ABSは図1に示すようになっていて、車輪軸と一体に回転するセンサローラ1と、このセンサローラ1の外周面に対向して設けた車輪速センサ2と、車輪速センサ2の検出信号を処理する演算ブロック3a、制御ブロック3b、モニタブロック3c等からなるエレクトロニックコントロールユニット3と、このエレクトロニックコントロール3からの信号によりブレーキ装置4を作動する油圧ユニット5から構成されている。なお図中6はソレノイドバルブ、7は警報ランプ、8はブレーキペダル、9はマスタシリンダである。

【0003】そしてこの従来のABSにおけるセンサローラ1は、従来、普通鋼並みに、合金元素を含有しない焼結合金にて構成されていたが、近年、耐食性の向上が求められ、18Crステンレス(SUS430)系の焼結合金が多く用いられるようになった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ABSは、乗員の安全性に直結する重要保安部品であり、その精度向上は大きな課題である。ABSの精度は、センサロータと、車輪速センサの機能に大きく依存している。そしてこのうちのセンサロータの二大要求機能は、足回り部品であることによる高耐食性と高感度磁気特性を有することである。

【0005】18Crステンレス系(SUS430)の材料を用いた焼結合金は、耐食性についても高感度磁気特性という点でも、最近の自動車技術に鑑みて不満足なものである。一方生産性の観点からは、センサロータの外周に設ける凹凸の高さが増加するに従って、これの焼結プロセスでは、技術的に困難さが増し、コストアップの要因になっている。上記センサロータの外周に設ける

凹凸は最近の技術動向から高いものが要求されている。

【0006】次に、上記したセンサロータの二大要求機能である耐食性と高感度磁気特性と、このほかの重要な要求機能であるところのコストについての従来の技術における課題を示す。

【0007】(耐食性)センサロータの外周には、凹凸(セレーション)が設けられており、この凹凸の山と谷は常にシャープな形状を保持する必要がある。道路に散布された塩化物等による腐食環境によりセンサローラの凹凸部が腐食して変形すると車輪速センサによる検出精度が悪化する。

【0008】しかるに、現状のSUS430系の焼結合金では、北米等の、特に腐食環境の厳しい市場ではこれの耐食性は不充分である。なおSUS430より耐食性に優れた18Cr-18Niステンレス(SUS304)や、25Cr-20Niステンレス(SUS310)は非磁性体であり、この部品には使用できない。

【0009】(高感度磁気特性)車輪速センサとセンサロータはユニットとして一般的な交流発電機と同様な機能を持っている。つまり、車輪速センサ中の検出ヘッドのマグネットによって生じる磁界の中でセンサロータが回転すると、検出ヘッドとセンサロータの凹凸との間の隙間が変化するので、これを通過する磁束が周期的に変化し、これに従って誘導電圧が検出ヘッド内のコイルに発生する。そしてこの誘導電圧はセンサロータの回転速度の変化に比例して増減変化する。

【0010】この原理のため、センサロータの材料は、磁性体であると共に、優れた電磁気特性が要求される。特に自動車が比較的低速の走行状態では、このユニットの検出機構が劣るため、高感度材料が求められる。しかるに、上記したように、現状のSUS430系の焼結合金は、この電磁気特性が劣っているので、問題になっていた。

【0011】(コスト)自動車部品の中では、比較的新しい部品に属するセンサロータであるが、焼結法(粉末冶金)で、最近の厚肉タイプのセンサロータを製造するには難度が高く、コスト高となっていた。

【0012】本発明は上記した従来の技術における各課題を解決するためになされたもので、センサロータとしての機能向上とコストダウンを図ることができるようにしたセンサロータを提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るセンサロータは、構成材料の化学成分が重量%で、C: 2.7~3.9、Si: 3.3~4.8、Mn: 0.3~1.2、 $P \leq 0.1$ 、 $S \leq 0.1$ 、Mo: 0.1~1.5、Mg: 0.01~0.10、Ce及びLaの少なくとも一方が0.01~0.1、残りFeからなり、かつ炭素当量(C・E) ≥ 4.3 の球状

黒鉛鑄鉄にて構成すると共に、表面に亜鉛クロム酸複合皮膜処理を施した。

【0014】

【発明の実施の形態】図2に示すように、中空円板状の素材10を球状黒鉛鑄鉄にて鑄造する。このときの化学成分は重量%で、C:3.33、Si:4.23、Mn:0.25、P:0.021、S:0.008、Mo:0.97、Mg:0.036、Ce:0.011にした。その後、図3(a)、(b)に示すようにこの素材10の外周部に機械加工によりセレーション11を加工する。また同様に、両端面及び内面等の必要箇所を機械加工する。

【0015】なお、上記セレーション11の加工は、精密油圧プレス等を用いて塑性加工により成形してもよい。

【0016】その後、素材10の表面に亜鉛クロム酸複合皮膜処理を施してセンサロータ1とした。この表面処理は、まず素材10を脱脂すると共にショットブラストによりスケール除去してから亜鉛クロム酸複合皮膜処理

する。この表面処理は、金属亜鉛フレークと無水クロム酸、グリコール等の分散水溶液に素材10を浸漬して行う。その後、焼付炉中で約300℃に加熱する。これにより、素材10の表面に積層された亜鉛フレーク皮膜を形成される。そしてこれと同時に無水クロム酸が鑄鉄地表面を酸化して化学的に結合して強固に密着力が生じる。この亜鉛クロム酸複合皮膜は亜鉛粒子の自己犠牲保護作用と素地面の不働態化によって優れた耐食性を有している。

【0017】上記加熱処理の前に予熱工程を入れてもよい。加熱処理後空冷する。

【0018】(耐食テスト)上記のようにして表面処理してなる本発明に係るセンサロータ1と、従来のSUS430系統結合金にて形成した比較部材とを表1にしたテスト条件(1)、(2)、(3)を1サイクル(8時間)とする比較腐食テストを30サイクル(10日間)行った。

【0019】

【表1】

(1)	(2)	(3)
塩水噴霧	乾燥	湿潤
NaCl 濃度:5%	温度:60℃	湿度:95% 温度:50℃
4時間	2時間	2時間

【0020】上記比較腐食テストの結果、本発明の実施の形態におけるセンサロータ1では、テスト終了後も、殆ど腐食ダメージ(損傷)を受けていなかった。一方従来の材料(SUS430系統結合金)にて形成された比較部材は激しく腐食されていた。

【0021】(起電力テスト)図4はセンサロータ1の起電力測定方法を示すもので、センサロータ1のセレーション11に、ボールピース12、コイル13、マグネット14からなる起電力発生装置15を対向させてセンサロータ1を回転し、このときの起電力(V)をモジュール16にて検出する。なおテストピースは上記耐食テストに用いたものと同等のものをを用いた。また、この時の測定条件は、ボールピース12の先端とセンサロータ1間のクリアランスは1.0mm、回転数は700r.p.mである。

【0022】その結果を図5、図6に示す。図5は比較部材の場合を示し、これの起電力は約3.5Vであった。また図6は本発明に係るセンサロータ1の場合で、これの起電力は約4Vであり、発生起電力に有意差があった。これにより、ABSとしての感度が大幅に上昇させることができる。

【0023】(残留磁気テスト)残留磁気は、上記比較部材の場合、図7に示すように4500G(ガウス)であるのに対して、本発明センサロータの場合は図に示すように9000G(ガウス)となった。一方保持力は本発明センサロータの方が小さく、ABSセンサロータ

としては、本発明に係るものが優れていることを表している。

【0024】(高磁気特性のメカニズム)本発明に係るセンサロータは高Si球状黒鉛鑄鉄にて構成されていて、これのSi量は3.3~4.8%と珪素鋼板並みに高く、フェライト基地中に固溶しているSi(シリコンフェライト)が優れた電磁気特性を示す働きをしている。従来の鑄鉄材料でこのようなシリコンフェライトの特性に注目したものはなかった。

【0025】(化学成分の限定理由)Si量は耐食性と電磁気特性の両方に関係が深い。すなわち、Siが高い程金属素地表面が不働体化し易い。これはSiが強度の酸化元素(Al、Crも同じ)であるからで、亜鉛属下の微密で強い不働体層が耐食性の向上に寄与している。すなわち、高Siと亜鉛クロム酸皮膜処理の複合作用で、抜群の耐食性が得られる。

【0026】Siが3.3%以下ではその効果が少なく、高い方では4.8%が鑄造上の限界である。これ以上になると、脆化が激しく、センサロータ組付け時の圧入工程で破壊する。電磁気特性についても、3.3%以下では効果が少ない。先の不働体生成傾向と電磁気特性の効果は略一致している。従って、Siの含有量は3.3~4.8%が最適である。

【0027】C量は通常の球状黒鉛鑄鉄より若干低くする。炭素当量(C・E)=C%+1/3Si%が4.3%以上が鑄造性の観点から必要であり、その結果Cは

2.7%以上となる。このCの上限は3.9%が溶解、
 鑄造性の限界である。

【0028】Mnは通常と同一の範囲でよい。脱酸作用
 として適切な0.3~1.2%とする。P、Sは不純物
 であり、黒鉛球状化の上で低い方がよい。従って0.1
 %以下とする。

【0029】Moは球状黒鉛鑄鉄の脆化を防止する働き
 をする。0.1%以下では効果がなく、1.5%以上で
 は効果が飽和する。しかもMoは高価な元素であり、あ
 まりにも多量の添加はコスト高を招くばかりでなく、加
 工性を阻害する。

【0030】Mgは通常の添加量で0.01~0.10
 %が適切である。Ce、Laは球状化促進と共にSiに
 よる脆化を緩和する。これらの添加量はMgと同様に
 0.01~0.1%が適切である。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、耐食性に優れ、かつ電
 磁気特性に優れ、さらに鑄造生産により生産コストが低
 いセンサロータを得ることができる。従ってこのセンサ
 ロータをABSに用いることにより、耐食性に優れ、か
 つ高感度で高性能なABSを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アンチロックブレーキシステムの概略的な説明
 図である。

【図2】センサロータの素材を示す断面図である。

【図3】(a)はセンサロータの断面図、(b)はセン
 サロータの正面図である。

【図4】超電力測定方法を示す説明図である。

【図5】比較部材の起電力を示す線図である。

【図6】本発明に係るセンサロータの起電力を示す線図
 である。

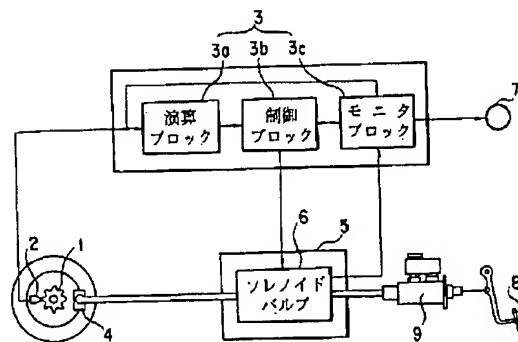
【図7】比較部材の残留磁気を示す線図である。

【図8】本発明に係るセンサロータの残留磁気を示す線
 図である。

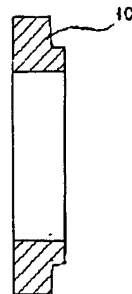
【符号の説明】

1…センサロータ、2…車輪速センサ、3…エレクトロ
 リックコントロールユニット、3a…演算ブロック、3
 b…制御ブロック、3c…モニタブロック、4…ブレー
 キ装置、5…油圧ユニット、6…ソレノイドバルブ、7
 …警報ランプ、8…ブレーキペダル、9…マスタシリン
 ダ、10…素材、11…セレーション、12…ボールピ
 ース、13…コイル、14…マグネット、15…起電力
 発生装置、16…モジュール。

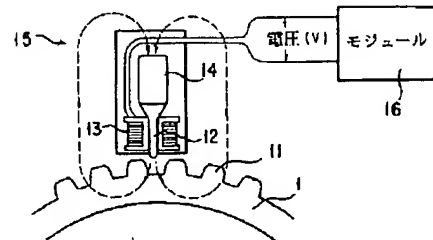
【図1】



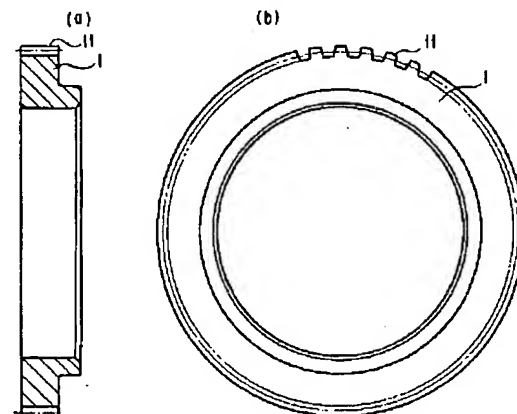
【図2】



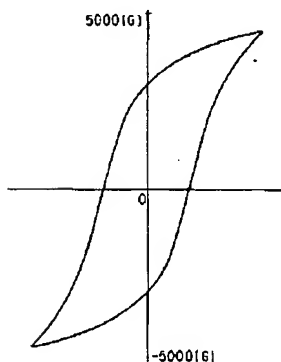
【図4】



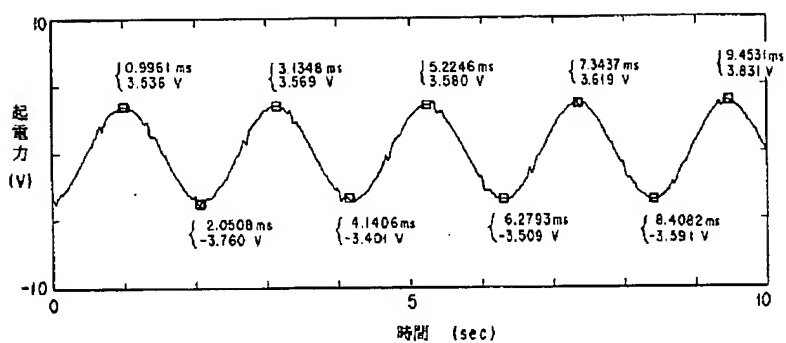
【図3】



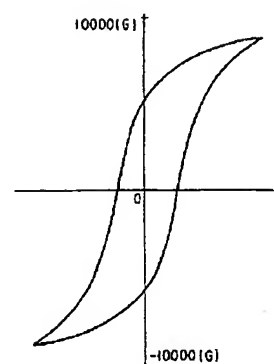
【図7】



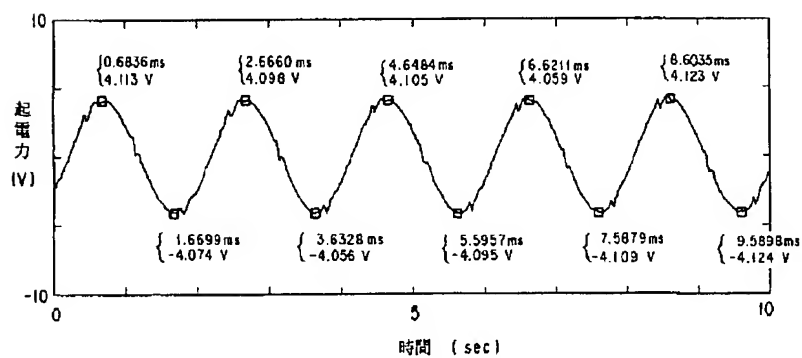
【図5】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 江藤 修一
広島県広島市安芸区中野一丁目6番1号
株式会社久保田鉄工所内

Fターム(参考) 2F077 AA41 NN03 NN21 PP09 VV11
VV33 VV35
3D046 BB28 HH36